

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re the Application of

Hideo HOSHUYAMA and Tetsuya
TAKESHITA

#4
JC598 U.S. PTO
09/503917
02/15/00


Application No.: New U.S. Application

Filed: February 15, 2000

Docket No.: 105404

For: ELECTRONIC CAMERA

CLAIM FOR PRIORITY

Assistant Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

Sir:

The benefit of the filing dates of the following prior foreign applications filed in the following foreign country is hereby requested for the above-identified patent application and the priority provided in 35 U.S.C. §119 is hereby claimed:

Japanese Patent Application No. 11-275118 filed on September 28, 1999.
Japanese Patent Application No. 11-318164 filed on November 9, 1999

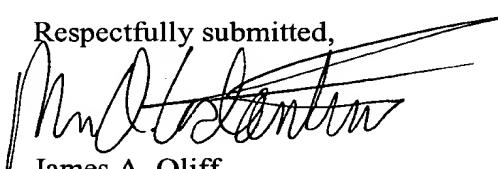
In support of this claim, certified copies of said original foreign applications:

X are filed herewith.

_____ were filed on _____ in Parent Application No. _____ filed _____.

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the requirements of 35 U.S.C. §119 have been fulfilled and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of these documents.

Respectfully submitted,



James A. Oliff
Registration No. 27,075

JAO:MAC/emb

Mario A. Costantino
Registration No. 33,565

OLIFF & BERRIDGE, PLC
P.O. Box 19928
Alexandria, Virginia 22320
Telephone: (703) 836-6400

**DEPOSIT ACCOUNT USE
AUTHORIZATION**
Please grant any extension
necessary for entry;
Charge any fee due to our
Deposit Account No. 15-0461

日本国特許庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

JC598 U.S. PTO
09/503917
02/15/00


別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
る事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
in this Office.

出願年月日
Date of Application:

1999年 9月28日

願番号
Application Number:

平成11年特許願第275118号

願人
Applicant(s):

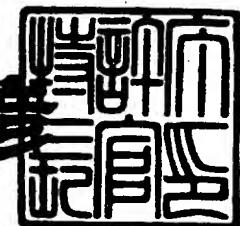
株式会社ニコン

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2000年 1月28日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

近藤 隆



出証番号 出証特2000-300165

【書類名】 特許願
【整理番号】 99-01025
【提出日】 平成11年 9月28日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H04N 9/73
【発明者】
【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株式会社ニコン
内
【氏名】 宝珠山 秀雄
【特許出願人】
【識別番号】 000004112
【氏名又は名称】 株式会社ニコン
【代理人】
【識別番号】 100084412
【弁理士】
【氏名又は名称】 永井 冬紀
【手数料の表示】
【予納台帳番号】 004732
【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【ブルーフの要否】 要

【書類名】明細書

【発明の名称】デジタルカメラ

【特許請求の範囲】

【請求項1】

撮影レンズを通過する被写体像を撮像して画像データを出力する撮影用撮像装置と、

前記撮影レンズに対して前記撮影用撮像装置と共に位置に配設され、前記被写体像を受光してシーン解析用画像データを出力する解析用撮像装置と、

前記シーン解析用画像の大領域のデータおよび前記シーン解析用画像の小領域のデータの少なくとも一方を用いてゲインを算出するゲイン算出手段と、

前記撮影用撮像装置から出力された画像データに対して前記ゲイン算出手段で算出されたゲインをかけてゲイン調整を行うゲイン調整手段とを備えることを特徴とするデジタルカメラ。

【請求項2】

請求項1に記載のデジタルカメラにおいて、

前記ゲイン算出手段は、前記シーン解析用画像の大領域および小領域のいずれか一方を被写体に応じて選択し、選択した領域のデータを用いてゲインを算出することを特徴とするデジタルカメラ。

【請求項3】

撮影レンズを通過する被写体像を撮像して画像データを出力する撮影用撮像装置と、

前記撮影レンズに対して前記撮影用撮像装置と共に位置に配設され、前記被写体像を受光してシーン解析用画像データを出力する解析用撮像装置と、

前記シーン解析用画像のデータから少なくとも2色を検出する検出手段と、

前記検出手段で検出された少なくとも1色を用いてゲインを算出するゲイン算出手段と、

前記撮影用撮像装置から出力された画像データに対して前記ゲイン算出手段で算出されたゲインをかけてゲイン調整を行うゲイン調整手段とを備えることを特

徴とするデジタルカメラ。

【請求項4】

請求項3に記載のデジタルカメラにおいて、
前記検出手段は少なくとも肌色を検出し、前記ゲイン算出手段は前記肌色を用
いてゲインを算出することを特徴とするデジタルカメラ。

【請求項5】

請求項3に記載のデジタルカメラにおいて、
前記ゲイン算出手段は、前記検出手段で検出された2色のいずれか一方を被写
体に応じて選択し、選択した色を用いてゲインを算出することを特徴とするデジ
タルカメラ。

【請求項6】

撮影レンズを通過する被写体像を撮像して画像データを出力する撮影用撮像装
置と、

前記撮影レンズに対して前記撮影用撮像装置と共に位置に配設され、前記被
写体像を受光してシーン解析用画像データを出力する解析用撮像装置と、

前記シーン解析用画像のデータを色に関する第1の座標系および第2の座標系
に変換する変換手段と、

前記変換手段で変換された少なくとも1つの座標系を用いてゲインを算出する
ゲイン算出手段と、

前記撮影用撮像装置から出力された画像データに対して前記ゲイン算出手段で
算出されたゲインをかけてゲイン調整を行うゲイン調整手段とを備えることを特
徴とするデジタルカメラ。

【請求項7】

請求項6に記載のデジタルカメラにおいて、
前記ゲイン算出手段は、前記第1および第2の座標系のいずれか一方を被写体
に応じて選択し、選択した座標系を用いてゲインを算出することを特徴とするデ
ジタルカメラ。

【請求項8】

撮影レンズを通過する被写体像を撮像して画像データを出力する撮影用撮像装

置と、

前記撮影レンズに対して前記撮影用撮像装置と共に位置に配設され、前記被写体像を受光してシーン解析用画像データを出力する解析用撮像装置と、

前記シーン解析用画像の所定の領域のデータを色に関する第1の座標系および第2の座標系に変換する変換手段と、

前記変換手段で用いられた前記領域の大きさに応じて前記第1および第2の座標系のいずれか一方を選択し、選択した座標系を用いてゲインを算出するゲイン算出手段と、

前記撮影用撮像装置から出力された画像データに対して前記ゲイン算出手段で算出されたゲインをかけてゲイン調整を行うゲイン調整手段とを備えることを特徴とするデジタルカメラ。

【請求項9】

請求項8に記載のデジタルカメラにおいて、

前記変換手段は、使用する前記シーン解析用画像の領域の大きさを被写体に応じて変えることを特徴とするデジタルカメラ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、被写体を撮像して電子的な画像データとして記録するデジタルカメラに関する。

【0002】

【従来の技術】

撮影レンズを通過した被写体像を撮像して画像データを出力するCCDのような撮像装置と、撮像装置から出力される画像データに対する增幅利得を調整してホワイトバランス調整やγ補正などの画像処理を施す画像処理回路とを備えるデジタルカメラが知られている。画像処理回路では、撮像装置から出力される画像データに基づいて、あらかじめ定めたアルゴリズムによりホワイトバランス調整用のRゲインやBゲイン、あるいはγ補正用の階調カーブなどのパラメータを算出して画像処理が行われる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

上述した従来のデジタルカメラでは、撮像された主要被写体および背景などの色彩情報を平均して無彩色とするようにホワイトバランス調整係数を算出し、算出された調整係数を用いて画像データに対するホワイトバランス調整が行われる。このようなカメラで人物を撮影するとき、被写界に占める顔などの肌色部分の割合が小さい場合は、主として肌色以外の色彩情報からホワイトバランス調整値が算出されるので、ホワイトバランス調整係数が肌色部分に対して調整不良を生じやすく、色落ちおよび色かぶり画像が発生するおそれがある。

【0004】

本発明の目的は、撮影シーンを解析してホワイトバランス調整を行い、色落ち、色かぶり現象を十分に抑制できるようにしたデジタルカメラを提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】

一実施の形態を示す図1～図3に対応づけて本発明を説明する。

(1) 請求項1の発明によるデジタルカメラは、撮影レンズ90を通過する被写体像を撮像して画像データを出力する撮影用撮像装置73と、撮影レンズ90に対して撮影用撮像装置73と共に位置に配設され、被写体像を受光してシーン解析用画像データを出力する解析用撮像装置86と、シーン解析用画像の大きな領域のデータおよびシーン解析用画像の小さな領域のデータの少なくとも一方を用いてゲインを算出するゲイン算出手段35Cと、撮影用撮像装置73から出力された画像データに対してゲイン算出手段35Cで算出されたゲインをかけてゲイン調整を行うゲイン調整手段103とを備えることにより、上述した目的を達成する。

(2) 請求項2の発明は、請求項1に記載のデジタルカメラにおいて、ゲイン算出手段35Cは、シーン解析用画像の大きな領域および小さな領域のいずれか一方を被写体に応じて選択し、選択した領域のデータを用いてゲインを算出することを特徴とする。

(3) 請求項3の発明によるデジタルカメラは、撮影レンズ90を通過する被写体像を撮像して画像データを出力する撮影用撮像装置73と、撮影レンズ90に対して撮影用撮像装置73と共に位置に配設され、被写体像を受光してシーン解析用画像データを出力する解析用撮像装置86と、シーン解析用画像のデータから少なくとも2色を検出する検出手段35Cと、検出手段35Cで検出された少なくとも1色を用いてゲインを算出するゲイン算出手段35Cと、撮影用撮像装置73から出力された画像データに対してゲイン算出手段35Cで算出されたゲインをかけてゲイン調整を行うゲイン調整手段103とを備えることにより、上述した目的を達成する。

(4) 請求項4の発明は、請求項3に記載のデジタルカメラにおいて、検出手段35Cは少なくとも肌色を検出し、ゲイン算出手段35Cは肌色を用いてゲインを算出することを特徴とする。

(5) 請求項5の発明は、請求項3に記載のデジタルカメラにおいて、ゲイン算出手段35Cは、検出手段35Cで検出された2色のいずれか一方を被写体に応じて選択し、選択した色を用いてゲインを算出することを特徴とする。

(6) 請求項6の発明によるデジタルカメラは、撮影レンズ90を通過する被写体像を撮像して画像データを出力する撮影用撮像装置73と、撮影レンズ90に対して撮影用撮像装置73と共に位置に配設され、被写体像を受光してシーン解析用画像データを出力する解析用撮像装置86と、シーン解析用画像のデータを色に関する第1の座標系および第2の座標系に変換する変換手段35Cと、変換手段35Cで変換された少なくとも1つの座標系を用いてゲインを算出するゲイン算出手段35Cと、撮影用撮像装置73から出力された画像データに対してゲイン算出手段35Cで算出されたゲインをかけてゲイン調整を行うゲイン調整手段103とを備えることにより、上述した目的を達成する。

(7) 請求項7の発明は、請求項6に記載のデジタルカメラにおいて、ゲイン算出手段35Cは、第1および第2の座標系のいずれか一方を被写体に応じて選択し、選択した座標系を用いてゲインを算出することを特徴とする。

(8) 請求項8の発明によるデジタルカメラは、撮影レンズ90を通過する被写体像を撮像して画像データを出力する撮影用撮像装置73と、撮影レンズ90に

対して撮影用撮像装置73と共に位置に配設され、被写体像を受光してシーン解析用画像データを出力する解析用撮像装置86と、シーン解析用画像の所定の領域のデータを色に関する第1の座標系および第2の座標系に変換する変換手段35Cと、変換手段35Cで用いられた領域の大きさに応じて第1および第2の座標系のいずれか一方を選択し、選択した座標系を用いてゲインを算出するゲイン算出手段35Cと、撮影用撮像装置73から出力された画像データに対してゲイン算出手段35Cで算出されたゲインをかけてゲイン調整を行うゲイン調整手段103とを備えることにより、上述した目的を達成する。

(9) 請求項9の発明は、請求項8に記載のデジタルカメラにおいて、変換手段35Cは、使用するシーン解析用画像の領域の大きさを被写体に応じて変えることを特徴とする。

【0006】

なお、本発明の構成を説明する上記課題を解決するための手段の項では、本発明を分かり易くするために実施の形態の図を用いたが、これにより本発明が実施の形態に限定されるものではない。

【0007】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。図1に示すように、この実施の形態による一眼レフデジタルスチルカメラは、カメラ本体70と、カメラ本体70に着脱されるファインダ装置80と、レンズ91と絞り92を内蔵してカメラ本体70に着脱される交換ズームレンズ90とを備える。被写体光は交換ズームレンズ90を通ってカメラ本体70に入射し、レリーズ前は点線で示す位置にあるクイックリターンミラー71でファインダ装置80に導かれてファインダマット81に結像するとともに、焦点検出装置36にも結像する。ファインダマット81に結像する被写体光はさらにペンタプリズム82で接眼レンズ83に導かれる。また、被写体光はレリーズ前に、プリズム84と結像レンズ85を通してシーン解析用撮像装置86に入射して被写体像を結像する。レリーズ後はクイックリターンミラー71が実線で示す位置に回動し、被写体光はシャッタ72を介して撮影用撮像装置73上に結像する。シーン解析用撮像装置86は、

撮影レンズ91に対して撮影用撮像装置73と共に役な位置に配設される。

【0008】

図2は本発明によるデジタルカメラの一実施の形態の回路を示すブロック図である。CPU21にはレリーズボタンに連動する半押しスイッチ22と全押しスイッチ23から半押し信号と全押し信号がそれぞれ入力される。半押しスイッチ22が操作されて半押し信号が入力されると、CPU21からの指令により焦点検出装置36が交換ズームレンズ90の焦点調節状態を検出し、交換ズームレンズ90に入射する被写体光が撮影用撮像装置73上で結像するようにレンズ駆動装置37がレンズ91を合焦位置へ駆動する。CPU21にはレンズ情報入力部38を介して交換ズームレンズ90の絞り値などのレンズ情報が入力される。CPU21は、タイミングジェネレータ24とドライバ25を介して撮影用撮像装置73のCCD26を駆動制御する。そして、タイミングジェネレータ24によりアナログ処理回路27とA/D変換回路28の動作タイミングが制御される。

【0009】

半押しスイッチ22のオン操作に引続いて全押しスイッチ23がオン操作されるとクイックリターンミラー71が上方に回動し、交換ズームレンズ90からの被写体光はCCD26の受光面上で結像し、CCD26には被写体像の明るさに応じた信号電荷が蓄積される。CCD26に蓄積された信号電荷はドライバ25により掃き出され、AGC回路やCDS回路などを含むアナログ信号処理回路27に入力される。アナログ信号処理回路27でアナログ画像信号に対してゲインコントロール、雑音除去等のアナログ処理が施された後、A/D変換回路28によってデジタル信号に変換される。デジタル変換された信号は、たとえば、ASICとして構成される画像処理回路29に導かれ、そこで後述するホワイトバランス調整、輪郭補償、ガンマ補正等の画像前処理が行われる。

【0010】

画像前処理が行なわれた画像データに対してはさらに、JPEG圧縮のためのフォーマット処理（画像後処理）が行なわれ、フォーマット処理後の画像データが一時的にバッファメモリ30に格納される。

【0011】

バッファメモリ30に格納された画像データは、表示画像作成回路31により表示用の画像データに処理され、LCD等の外部モニタ32に撮影結果として表示される。また、バッファメモリ30に記憶された画像データは、圧縮回路33によりJPEG方式で所定の比率にデータ圧縮を受け、フラッシュメモリなどの記録媒体（メモリカード）34に記録される。

【0012】

図3は上述したように動作するデジタルカメラにおける画像処理回路29の詳細を示すブロック図である。図3はCCD26からの画像データに対してラインごとに信号処理するライン処理回路100であり、上述した画像前処理を行う。このライン処理回路100は、A/D変換回路28から出力される12ビットのR、G、B信号に対して後述する各種の信号処理を行なうものであり、デジタルクランプ回路101と、ゲイン設定回路102と、ゲイン調整回路103と、黒レベル回路104と、 γ 補正回路105とを有する。

【0013】

A/D変換回路28から出力される12ビットのR、G、B信号は、CCD26の出力に対して1ラインごとに点順次で、欠陥のある画素（そのアドレスがあらかじめ特定されてレジスタにセットされている）からのデータを補正したのちデジタルクランプ回路101に入力される。デジタルクランプ回路101は、CCD26の出力に対して1ラインごとに点順次で、オプティカルブラックとして使用する複数の画素データの加重平均をそのラインの各画素データから減算する。

【0014】

ゲイン設定回路102はR、G、B各色の画素データに対する調整用ゲインを設定する。調整用ゲインの設定は、CCD26から出力される各色の画素データごとにゲインを与え、与えられたゲインにより各色の出力レベルが所定のレベルとなるように設定される。CCD26のばらつきによりCCD26から出力される画素データの出力レベルが異なる場合でも、調整用ゲインが設定されることにより、ゲイン調整回路103に入力される画像データレベルがCCD26の器

差にかかわらず所定のレベルに補正される。ゲイン調整回路103は入力されたR、B各色の画素データに対し、後述するシーン検出処理回路35で算出され、CPU21内のメモリに記憶されているRゲインとBゲインのホワイトバランス調整用ゲインを読み出してR、B信号にかけ合わせることにより、ホワイトバランス調整を行う。

【0015】

黒レベル回路104は、CCD26の出力に対して1ラインごとに点順次で、あらかじめ決定されてCPU21のレジスタに格納されている値をR、G、B信号に対して加算する。 γ 補正回路105は、CCD26の出力に対して1ラインごとに点順次で、階調ルックアップテーブルを用いて γ 補正を行なう。

【0016】

—ホワイトバランス検出—

図2のシーン検出処理回路35で行われるホワイトバランス検出処理について詳細に説明する。シーン検出処理回路35は、シーン解析用撮像装置86と、シーン解析用撮像装置86からのアナログ信号をデジタル信号に変換するA/D変換回路35Bと、変換されたデジタル信号に基づいてホワイトバランス調整係数を生成するCPU35Cとを含む。CPU35Cはシーン解析用撮像装置86で撮像されたデジタルデータにより撮影されるシーンを解析してホワイトバランスを検出してホワイトバランス調整用ゲインを決定する。ここで、シーン解析とは、たとえば撮影シーンのRGB信号の分布状態等に関する解析を意味する。

【0017】

シーン解析用撮像装置86は、たとえば図4に示すように横24列×縦20行に分割された480個の画素を有する1枚の2次元CCDである。撮像装置86の表面には図5に示すように、480画素に対応して横24列×縦20行の480ブロックに分割されたRGBカラーフィルタ861が配設されている。480ブロックのRGBフィルタを図5に示すように、それぞれが横6列×縦5行のフィルタ素子を有するように16個の中領域ブロックM11、M12……M43、M44にグルーピングして第1のシーン解析に利用する。また、480ブロックのRGBフィルタを図6に示すように、それぞれが横3列×縦4行のフィルタ素

子を有するように40個の小領域ブロックS11, S12……S57, S58にグルーピングして第2のシーン解析に利用する。

【0018】

第1のシーン解析では、撮像装置86から出力された画像データにおいて、図5に示されるように分割された16個の各ブロックごとに色相を持たない色、いわゆる無彩色の検出が行われる。被写界を16個程度の中領域ブロックに分割する場合、1つのブロックには被写体の複数の色が存在する可能性が強くなる。そこで、第1のシーン解析は各ブロック内に存在するRGB色データを平均することにより、複数の色が存在する場合に平均値が無彩色となることを利用して、R、G、B色のデータを平均して無彩色の検出を行う。分割された16個の各ブロックM_{m,n}には、R、G、Bの各色についてそれぞれ10個ずつのデータが存在するので、次式(1)～(3)を用いて各ブロックM_{m,n}ごとに各色データの平均値R_{M(m,n)}、G_{M(m,n)}およびB_{M(m,n)}を算出する。

【数1】

【数1】

$$RM(m,n) = \frac{\sum_{k=1}^{10} Rk}{10} \quad (1)$$

$$GM(m,n) = \frac{\sum_{k=1}^{10} Gk}{10} \quad (2)$$

$$BM(m,n) = \frac{\sum_{k=1}^{10} Bk}{10} \quad (3)$$

ただし、m=1～4の整数、n=1～4の整数である。

ただし、R_{M(m,n)}は中領域ブロックM_{m,n}に属する10個のRデータの平均値、G_{M(m,n)}は中領域ブロックM_{m,n}に属する10個のGデータの平均値、B_{M(m,n)}は中領域ブロックM_{m,n}に属する10個のBデータの平均値である。

【0019】

合計16個のブロックごとに算出されたR、G、B色のデータの平均値を用いて、JISZ8725「光源の分布温度及び色温度・相関色温度の測定方法」にしたがつ

てRGB3原色のデータをTC-Duv座標のデータに変換する。TC-Duv座標上に変換後の16個のデータの色温度(TC)をプロットしたとき、Duv軸の値がたとえば±10以内となるデータは無彩色と判定し、±10を超えるデータは無彩色でないと判定する。第1のシーン解析の結果、16個のデータの色温度の中で無彩色と判定されるデータが存在する場合は、このデータの色温度を図7のように定められている色温度(TC)-ホワイトバランス調整用ゲインの関係に当てはめて、Rデータに対するホワイトバランス調整用Rゲイン、およびBデータに対するホワイトバランス調整用Bゲインを決定する。

【0020】

図7に定められているRゲインおよびBゲインの値は、TC-Duv座標にプロットされたデータのDuv軸の値を0とするように、すなわち、無彩色と判定されたデータをより無彩色に近づけるようにあらかじめ実測により決定し、色温度(TC)の関数として表した値である。これらRゲインおよびBゲインの値はルックアップテーブルとしてCPU35Cの記憶領域に格納されており、色温度に対応して読み出される。

【0021】

なお、16個のブロックのデータのうち無彩色と判定されたデータが複数存在する場合は、無彩色と判定されたすべてのデータの色温度の平均値を算出し、算出された色温度の平均値を図7の色温度(TC)-ホワイトバランス調整用ゲインの関係に当てはめてRゲインおよびBゲインを決定する。もし、16個のブロックのデータのうち無彩色と判定されるデータが1つも存在しない場合は、第1のシーン解析によるホワイトバランス調整係数の設定をしない。

【0022】

第2のシーン解析では、撮像装置86から出力された画像データにおいて、図6に示されるように分割された40個の各ブロックごとに所定の色、たとえば肌色の検出が行われる。被写界を40個程度の小領域ブロックに分割する場合、1つのブロックに存在する被写体の色が1色である可能性が強くなる。そこで、第2のシーン解析は各ブロックに存在する特定の色を検出する。とくに、この実施の形態では人の顔の色、すなわち肌色を検出する。分割された各ブロックSij

には、R、G、Bの各色についてそれぞれ4個ずつのデータが存在するので、次式(4)～(6)を用いて各ブロックS_{i,j}ごとに各色データの平均値R_{S(i,j)}、G_{S(i,j)}およびB_{S(i,j)}を算出する。

【数2】

【数2】

$$Rs(i,j) = \frac{\sum_{k=1}^4 Rk}{4} \quad (4)$$

$$Gs(i,j) = \frac{\sum_{k=1}^4 Gk}{4} \quad (5)$$

$$Bs(i,j) = \frac{\sum_{k=1}^4 Bk}{4} \quad (6)$$

ただし、i=1～5の整数、j=1～8の整数である。

ただし、R_{S(i,j)}は小領域ブロックS_{i,j}に属する4個のRデータの平均値、G_{S(i,j)}は小領域ブロックS_{i,j}に属する4個のGデータの平均値、B_{S(i,j)}は小領域ブロックS_{i,j}に属する4個のBデータの平均値である。

【0023】

合計40個のブロックごとに算出されたR、G、B色データの平均値を用いて、RデータとGデータの比、およびBデータとGデータの比を算出して図8に示すようなR/G-B/G座標のデータに変換する。R/Gは上式(4)÷上式(5)で算出され、B/Gは上式(6)÷上式(5)で算出される。図8はR/G-B/G座標で示される色温度曲線を示す図である。図8において、色温度が4500Kを下回る左下部分の色温度が低く、上部になるほど色温度が高くなり、最上部で色温度が6500Kを超えることを示している。図8で一点鎖線で囲まれた領域81は、第2のシーン解析で検出する肌色領域である。なお、図8の色温度曲線はルックアップテーブルとしてCPU35Cの記憶領域に格納されており、R/GおよびB/Gに対応して色温度値が読み出される。

【0024】

上述したように40個のブロックごとに算出されたR、G、B色データの平均値の比：R/GおよびB/Gに基づいて40個のデータをR/G-B/G座標上にプロットしたとき、領域S1内となるデータは肌色と判定し、領域S1から外れるデータは肌色でないと判定する。第2のシーン解析の結果、40個のデータから肌色と判定されるデータが存在する場合は、肌色と検出された領域の周囲にも肌色が検出されるかどうかの集合判定が行われる。たとえば、図6において小分割領域S25で肌色が検出されると、図9に示すように領域S14～S16、領域S24、領域S26、および領域S34～S36の計8つの領域で肌色判定が行われる。領域S25の周囲8つの領域のうち、たとえば3つ以上の領域で肌色が検出されると、領域S25のデータは肌色データとして保存される。一方、周囲8つの領域において肌色が検出された領域が2つ以下の場合には、領域S25のデータは孤立データと見なされて肌色データとして保存されない。

【0025】

肌色データを保存したS25のような領域が複数存在する場合は、上述したようにその領域S_{i,j}ごとに図8の色温度曲線により求められた色温度の平均値が算出される。算出された色温度の平均値を図7の色温度(TC)－ホワイトバランス調整用ゲインの関係に当てはめて、Rデータに対するホワイトバランス調整用Rゲイン、およびBデータに対するホワイトバランス調整用Bゲインを決定する。肌色データを保存したS25のような領域が1つだけ存在する場合は、その領域において求められた色温度をそのまま図7に適用してホワイトバランス調整用のRゲインおよびBゲインを決定する。もし、40個のブロックのうち肌色データを保存した領域が1つも存在しない場合は、第2のシーン解析によるホワイトバランス調整係数の設定をしない。

【0026】

上述した第1のシーン解析および第2のシーン解析でホワイトバランス調整係数が決定されなかった場合、デフォルト値としてCPU35C内のメモリに記録されている色温度の値5500Kが読み出される。この5500Kを図7に適用することにより、デフォルト値としてのホワイトバランス調整係数Rゲインおよび

Bゲインが決定される。

【0027】

上述したように決定されたゲイン調整値RゲインとBゲインは、ホワイトバランス調整値としてCPU21のレジスタに一旦格納される。上述したゲイン調整回路103において、ゲイン調整回路103に入力されたR、B各色の画素データに対してホワイトバランス調整が行われるとき、上記CPU21内に格納されたRゲインとBゲインが読み出されてR、B信号にそれぞれかけ合わされる。

【0028】

以上のホワイトバランス検出処理を図10のフローチャートを参照して説明する。ホワイトバランス検出処理は、デジタルスチルカメラの電源がオンされている間に所定の間隔で繰り返し行われる。ステップS11において、シーン解析用撮像装置86で信号電荷が蓄積され、蓄積された電荷が掃き出されてA/D変換回路35Bでデジタルデータに変換された後、CPU35Cに取り込まれる。ステップS12において、CPU35Cに取り込まれたデータが16個の中領域ブロックに分割され、分割されたブロックごとに存在するR、G、B各色のデータの平均値がそれぞれ算出される。ステップS13では16組のRGBデータがTC-Duv座標のデータに座標変換され、ステップS14で座標変換後のデータから無彩色データの検出が行われる。

【0029】

ステップS15において、検出された無彩色データがあるか否かが判定され、2つ以上の無彩色データがあると判定された場合(ステップS15のY(2つ以上))はステップS16へ進み、検出された無彩色データの色温度(TC)の平均値を算出してステップS17へ進む。ステップS15において1つの無彩色データがあると判定された場合(ステップS15のY(1つ))は、この無彩色データの色温度(TC)をもってステップS17へ進む。以上のステップS12～ステップS15が第1のシーン解析処理である。

【0030】

一方、ステップS15において検出された無彩色データがないと否定判定された場合(ステップS15のN)は、ステップS19以降の第2のシーン解析が行わ

れる。ステップS19において、ステップS11でCPU35Cに取り込まれたデータが40個の小領域ブロックに分割され、分割されたブロックごとに存在するR、G、B各色のデータの平均値がそれぞれ算出される。ステップS20では40組のRGBデータがR/G-B/G座標のデータに座標変換され、ステップS21で座標変換後のデータから肌色データの検出が行われる。

【0031】

ステップS22では、肌色データが検出された小領域ブロックの周囲8つの小領域ブロックにおいて、所定数以上の肌色が検出された場合のみ肌色データとしてみなす集合判定処理が行われる。集合判定処理の結果、肌色データとしてみなされた肌色データがあるか否かがステップS23で判定され、2つ以上の肌色データがあると判定された場合(ステップS23のY(2つ以上))はステップS24へ進み、検出された肌色データより算出した色温度(TC)の平均値を算出してステップS17へ進む。ステップS23において1つの肌色データがあると判定された場合(ステップS23のY(1つ))は、この肌色データの色温度(TC)をもってステップS17へ進む。ステップS23で肌色データがないと判定された場合(ステップS23のN)はステップS25へ進み、デフォルト値としてCPU35Cに記憶されている色温度の値5500Kを読み出してステップS17へ進む。

【0032】

ステップS17において、色温度(TC)に基づいてCPU35Cの記憶領域に格納されているルックアップテーブルからホワイトバランス調整用のRゲインおよびBゲインが読み出される。読み出されたRゲイン、Bゲインの値がステップS18でCPU21内に格納されることにより、図10の処理が終了する。

【0033】

このように構成されたデジタルスチルカメラの動作について説明する。図11は半押しスイッチで起動されるプログラムを示すフローチャートである。半押しスイッチ22が操作されるとステップS31において撮影ズームレンズ90の焦点検出動作と被写体の輝度を検出する測光動作が行われる。焦点検出装置36により焦点調節状態が検出されると、検出された焦点調節状態に基づいてレンズ駆動装置37がレンズ91を合焦位置へ駆動する。被写体の輝度検出はシーン解析

用撮像装置86から出力されたデータを用いてCPU35Cで行われる。CPU35Cが検出した輝度データをCPU21に出力すると、CPU21は輝度データおよびレンズ情報入力部38から送出されたズームレンズ90の絞り値に基づいて露出演算を行う。

【0034】

ステップS32において、上述したようにCPU21のレジスタ内に格納されているホワイトバランス調整用のRゲイン、Bゲイン値が読出される。ステップS33において全押しスイッチ23が操作されたと判断されると、クイッククリーンミラーが跳ね上がり、撮影シーケンスが開始される。ステップS34では、CCD26の各画素が受光信号を蓄積し、蓄積終了後、全画素の蓄積電荷が順次読出される。ステップS35において、読出された画像データはアナログ信号処理回路27で処理された後、A/D変換回路28でデジタル画像データに変換され、画像処理回路29に入力される。次にステップS36に進み、上述したホワイトバランス調整、 γ 階調補正、JPEGフォーマット化処理などが画像処理回路29で行なわれる。画像処理が終了するとステップS37に進み、画像処理後の画像データをいったんバッファメモリ30に記憶する。ステップS38において、バッファメモリ30から画像データを読み込んでJPEG圧縮回路33でデータを圧縮する。ステップS39では、圧縮した画像データをメモリカード34に記憶して処理を終了する。

【0035】

上記の説明では、自然光の下で撮影する場合を想定して説明したが、たとえば、蛍光灯の下で撮影する場合はホワイトバランス調整用ゲインを調整する必要が生じる。一般に、自然光の下で撮影したときより蛍光灯の下で撮影したときの方が、撮影されたRGBデータの色温度が高くなる。この色温度差は図7のRゲインおよびBゲインの値を所定量補正することで補正される。そこで、RゲインおよびBゲインの値を格納したルックアップテーブルを自然光の下での撮影用と蛍光灯の下での撮影用に2組用意し、撮影時の撮影光に応じて切換えて読出すようにする。

【0036】

この実施の形態の特徴についてまとめる。

(1) ステップS12～ステップS15の第1のシーン解析では被写界を16個の中領域に分割し、分割された領域ごとにRGBの各色データの平均を求め、TC-Duv座標上のデータに変換して無彩色データを検出するようにした。この結果、1つの中領域ブロックに被写体の複数の色が存在する可能性が強くなるので、ブロック内のRGB色データを平均することにより無彩色の検出を行いやすくする効果がある。また、分割された領域数が多いとTC-Duv座標への変換処理時の演算量が多くなるが、16領域とすることでCPUの負担を軽減することができ、処理時間を短縮する効果が得られる。

(2) 第1のシーン解析で検出された無彩色データの色温度の平均値を算出し、算出された色温度の平均値に応じてホワイトバランス調整用のRゲインおよびBゲインを決定するようにしたので、全画面に対して平均的なホワイトバランス調整が行われて、被写体の色を再現することが可能になる。

【0037】

(3) ステップS19～ステップS23の第2のシーン解析では被写界を40個の小領域に分割し、分割された領域ごとにRGBの各色データの平均を求め、R/G-B/G座標上のデータに変換して肌色データを検出するようにした。さらに検出された肌色データに集合判定処理を施して、周囲のデータのうち所定数以上のデータが肌色である場合に改めて肌色データとみなすようにした。この結果、1つの小領域ブロックの被写体は1色である可能性が強くなるので、ブロックに存在する特定の色の検出を行いやすくする効果がある。

(4) 第2のシーン解析で肌色データとみなされたデータの色温度の平均値を算出し、算出された色温度の平均値に応じてホワイトバランス調整用のRゲインおよびBゲインを決定するようにしたので、被写界の肌色部分に対して最適なホワイトバランス調整が行われる。したがって、たとえば、緑色を背景にして人物を撮影する場合など、背景の色に関係なく人の肌色を再現することが可能になる。

【0038】

(5) シーン解析用撮像装置86はファインダー装置80内に配設されるように

したので、全押しスイッチ23の操作によりミラー71がミラーアップされる前にシーン解析用撮像装置86でシーン解析用データを撮像し、ホワイトバランス調整用ゲインを決定してCPU21内に格納しておくことが可能になる。したがって、全押しスイッチ23の操作により行われるステップS34からの撮影シーケンスにおいてホワイトバランス調整用ゲインを決定する必要がないから、撮影ケンスでシーン解析用データが撮像される場合に比べて撮影処理時間を短縮することができる。

(6) シーン解析用撮像装置86は、シーン解析用データの撮像と被写体の輝度検出の両方に兼用されるようにしたので、兼用しない場合に比べて実装スペースを小さくすることができる上に、コストを低減する効果が得られる。

【0039】

以上の説明では、第1のシーン解析で被写界を16個の中領域に分割し、第2のシーン解析で被写界を40個の小領域に分割するようにしたが、これらの分割数は説明した通りでなくてもよい。また、等分となるように方形に分割するよう説明したが、これらは等分割でなくてもよく、必ずしも方形に分割しなくてもよい。さらにまた、シーン解析用撮像装置86で受光された領域の全域を分割するようにしたが、特定の領域だけを使用するようにしてもよい。

【0040】

上記説明では、第1のシーン解析で分割された16の領域による16組のRGBデータをTC-Duv座標のデータに座標変換し、第2のシーン解析で分割された40の領域による40組のRGBデータをR/G-B/G座標のデータに座標変換するようにした。分割数が必ずしも16および40でない場合は、分割数が少ない方のデータを用いてTC-Duv座標のデータに座標変換し、分割数が多い方のデータを用いてR/G-B/G座標のデータに座標変換すればよい。また、分割される領域の数によらず、撮影する目的に応じて変換する座標を選択できるようにしてもよい。たとえば、スナップ撮影のように多色の被写体を撮影する場合にTC-Duv座標を選択すれば、全ての色に対して平均的なホワイトバランス調整を行うことができ、ポートレート撮影のように人物を撮影する場合にR/G-B/G座標を選択すれば、肌色などの特定の色に対して最適なホワイトバランス調整を行うことができる。

【0041】

上述した説明では、第2のシーン解析において肌色を検出してホワイトバランス調整用ゲインを決定するようにしたが、肌色の代わりに、たとえば緑色や無彩色を検出するようにしてもよい。また、人物を撮影する場合は肌色を検出し、風景を撮影する場合は緑色を検出するように、撮影モードに応じて検出する色を切換えるようにすることもできる。たとえば、遠景撮影モードに設定された場合に緑色を検出するようにし、ポートレート撮影モードに設定された場合に肌色を検出するようにすれば、それぞれ検出される色に対して最適なホワイトバランス調整が行われるようになる。さらにまた、肌色や緑色などの複数の色を検出して、集合判定処理により集合判定されたデータの数が最大となる色を採用してホワイトバランス調整用ゲインを決定してもよい。

【0042】

以上の説明では、第1のシーン解析が行われた結果、無彩色が検出されなかつた場合に第2のシーン解析が行われるようにしたが、第1のシーン解析および第2のシーン解析のいずれか一方を選択して行い、選択されたシーン解析により得られた色温度に基づいてホワイトバランス調整ゲインを決定するようにしてもよい。また、両方のシーン解析を行うようにして、両シーン解析により得られた2つの色温度を平均してホワイトバランス調整用ゲインを決定するようにすることもできる。

【0043】

以上の説明では、一眼レフデジタルスチルカメラについて説明したが、一眼レフでないデジタルカメラにも本発明を適用することができる。この場合、ビームスプリッタやハーフミラーなどを用いて撮影用撮像装置およびシーン解析用撮像装置に被写体像を別々に結像させる。また、上述した説明では、撮影用撮像装置およびシーン解析用撮像装置を別々に設けたが、撮影用撮像装置がシーン解析用撮像装置を兼用するようにしてもよい。この場合には、電源オン時、レリーズボタンの操作にかかわらず液晶モニタなどの表示器に撮影用撮像装置で撮像された被写体像をスルー画像として繰り返し表示するようにし、また、撮影用撮像装置で撮像されたデータを用いて上述したようにホワイトバランス調整用ゲインを決

定する。そして、レリーズ操作が行われたときに撮像された被写体画像データに対して、上記のホワイトバランス調整用ゲインによりホワイトバランス調整を行う。

【0044】

また、上記の説明では色に関する座標系として、TC-Duv座標系およびR/G-B/G座標系を使用したが、色差信号R-YおよびB-Yを用いた座標系を使用して行うようにすることもできる。

【0045】

特許請求の範囲における各構成要素と、発明の実施の形態における各構成要素との対応について説明すると、交換ズームレンズ90が撮影レンズに、CCD26が撮影用撮像装置に、シーン解析用撮像装置86が解析用撮像装置に、中領域ブロックM11～M44が大きな領域に、小領域ブロックS11～S58が小さな領域に、CPUT35Cがゲイン算出手段、検出手段および変換手段に、TC-Duv座標系が第1の座標系に、R/G-B/G座標系が第2の座標系に、ゲイン調整回路103がゲイン調整手段に、それぞれ対応する。

【0046】

【発明の効果】

以上詳細に説明したように本発明によれば、次のような効果を奏する。

(1) 請求項1、2の発明では、シーン解析用画像の大きな領域のデータおよびシーン解析画像の小さな領域のデータの少なくとも一方を用いて、撮影用画像データに対するゲイン調整用のゲインを算出するようにした。したがって、大きな領域のデータを用いた場合は領域内に被写体の複数の色が存在する可能性が高く、小さな領域を用いた場合は被写体の色が1色となる可能性が高くなる。この関係を用いてゲイン調整を行うことにより、色おち、色かぶり現象を抑制することが可能になる。

(2) 請求項3、4、5の発明では、シーン解析用画像のデータから少なくとも2色を検出し、検出された色のうち少なくとも1色を用いて撮影用画像に対するゲイン調整用のゲインを算出するようにした。この結果、たとえばポートレート撮影を行う場合に肌色を検出してゲイン調整用のゲインを算出するようにすれば

、肌色に対して最適なゲインを算出することができるから、肌色が正しく再現される。

【0047】

(3) 請求項6、7の発明では、シーン解析用画像データを色に関する第1の座標系および第2の座標系に変換するようにしたので、たとえば、シーン解析用画像データを色温度および無彩色からの隔たり具合の座標で表したり、R色成分およびB色成分の大きさの座標で表すことができる。したがって、たとえば、ポートレート撮影の場合にゲイン算出手段がシーン解析用画像データから肌色を検出してゲイン調整用ゲインを算出するとき、R色成分およびB色成分の大きさの座標を用いるようにすれば、肌色を検出しやすくなる。

(4) 請求項8の発明では、座標変換に用いられるシーン解析用画像データの領域に応じて第1の座標系および第2の座標系を選択するようにした。大きな領域の場合は領域内に被写体の複数の色が存在する可能性が高く、小さな領域の場合は被写体の色が1色となる可能性が高くなる。この関係を用いてゲイン調整を行うことにより、色おち、色かぶり現象を抑制することが可能になる。

(5) 請求項9の発明では、請求項8の構成に加えて、被写体に応じて座標変換に用いられるシーン解析用画像データの領域の大きさを変えるようにした。したがって、ポートレート撮影のように、肌色を検出してゲイン調整用ゲインを算出する方がよい場合に小さな領域が用いられるようにすれば、R色成分およびB色成分の大きさの座標が選択されるようになり、肌色を検出しやすくなる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

一眼レフデジタルスチルカメラの一実施の形態の構成を示す図である。

【図2】

一眼レフデジタルスチルカメラの信号処理系統の一実施の形態を示すブロック図である。

【図3】

図2に示した信号処理系統のうちライン処理を行なう回路を説明するブロック図である。

【図4】

シーン解析用撮像装置の画素配列を示す図である。

【図5】

図4の撮像装置上に設けられたカラーフィルタの配列、および中領域分割を示す図である。

【図6】

図4の撮像装置の小領域分割を示す図である。

【図7】

色温度とホワイトバランス調整用ゲインの関係を示すグラフである。

【図8】

R/G-B/G座標上に表した色温度曲線の図である。

【図9】

集合判定を説明する図である。

【図10】

ホワイトバランス検出処理を示すフローチャートである。

【図11】

半押しスイッチで起動されるプログラムを示すフローチャートである。

【符号の説明】

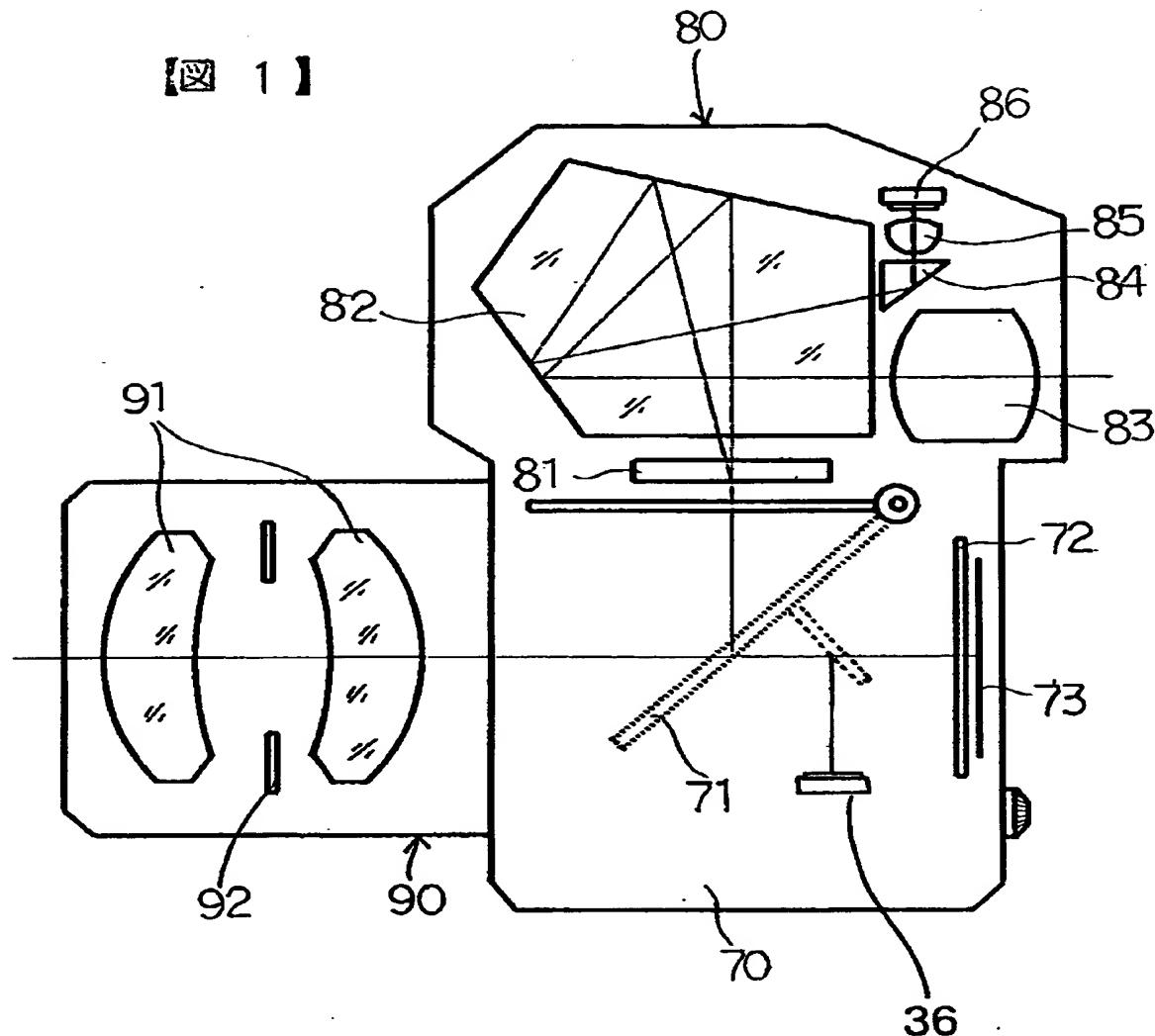
2 1 … C P U、	2 2 … 半押しスイッチ、
2 3 … 全押しスイッチ、	2 6 … C C D、
2 8 … A／D変換回路、	2 9 … 画像処理回路、
3 3 … J P E G圧縮回路、	3 5 … シーン検出処理回路、
3 5 B … A／D変換回路、	3 5 C … C P U、
3 6 … 焦点検出装置、	3 7 … レンズ駆動装置、
3 8 … レンズ情報入力部、	7 3 … 撮影用撮像装置、
8 6 … シーン解析用撮像装置、	9 0 … 交換ズームレンズ、
9 1 … 撮影レンズ、	9 2 … 紋り、
1 0 0 … ライン処理回路、	1 0 2 … ゲイン設定回路、
1 0 3 … ゲイン調整回路、	M 1 1 ~ M 4 4 … 16分割された中領域

特平11-275118

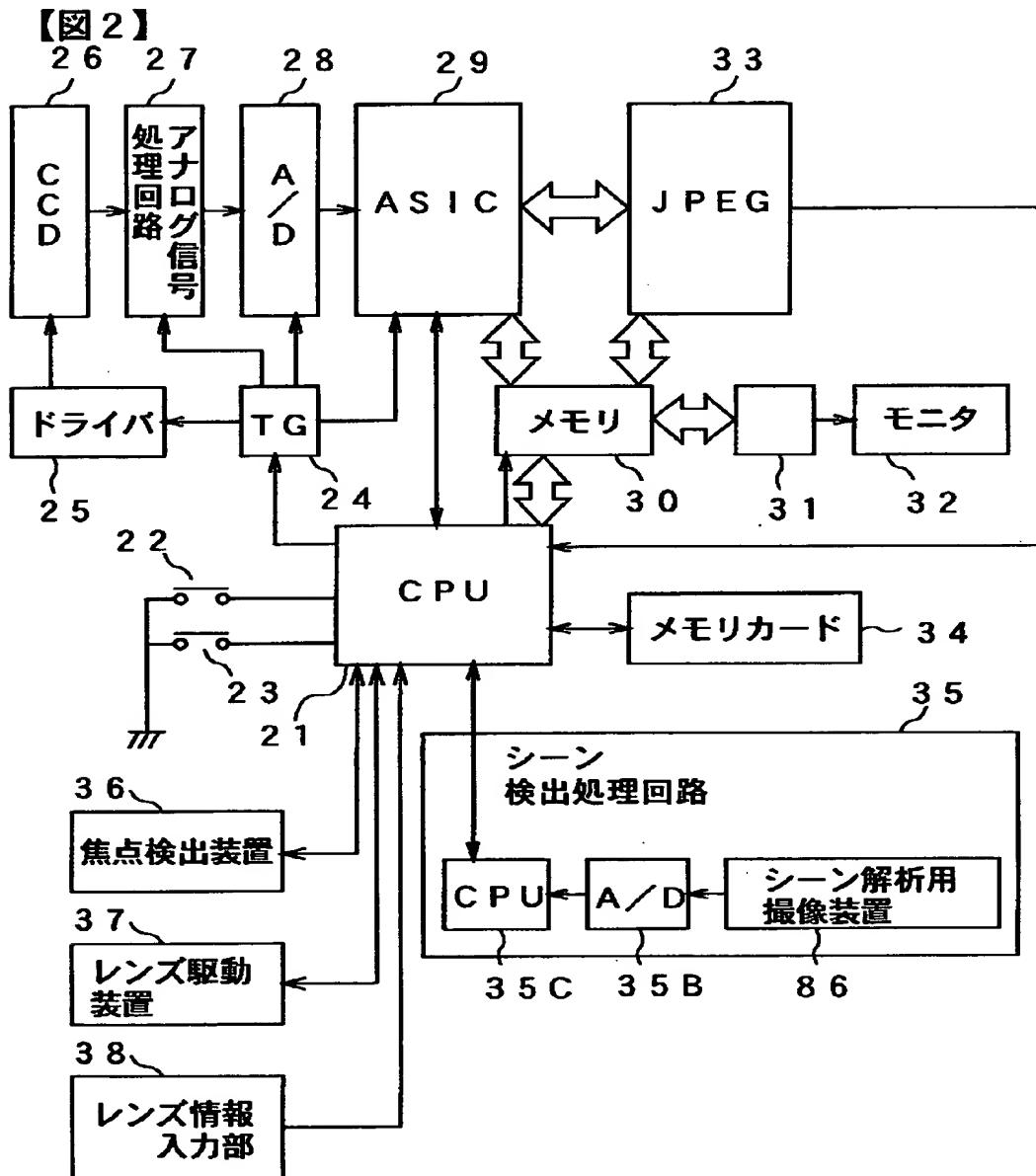
S11~S58…40分割された小領域

【書類名】 図面

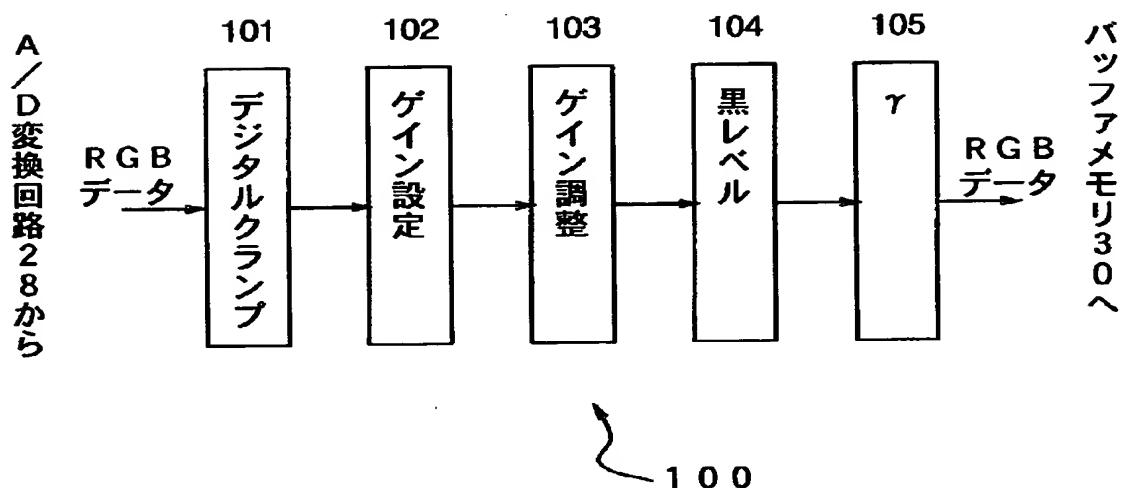
【図1】



【図2】

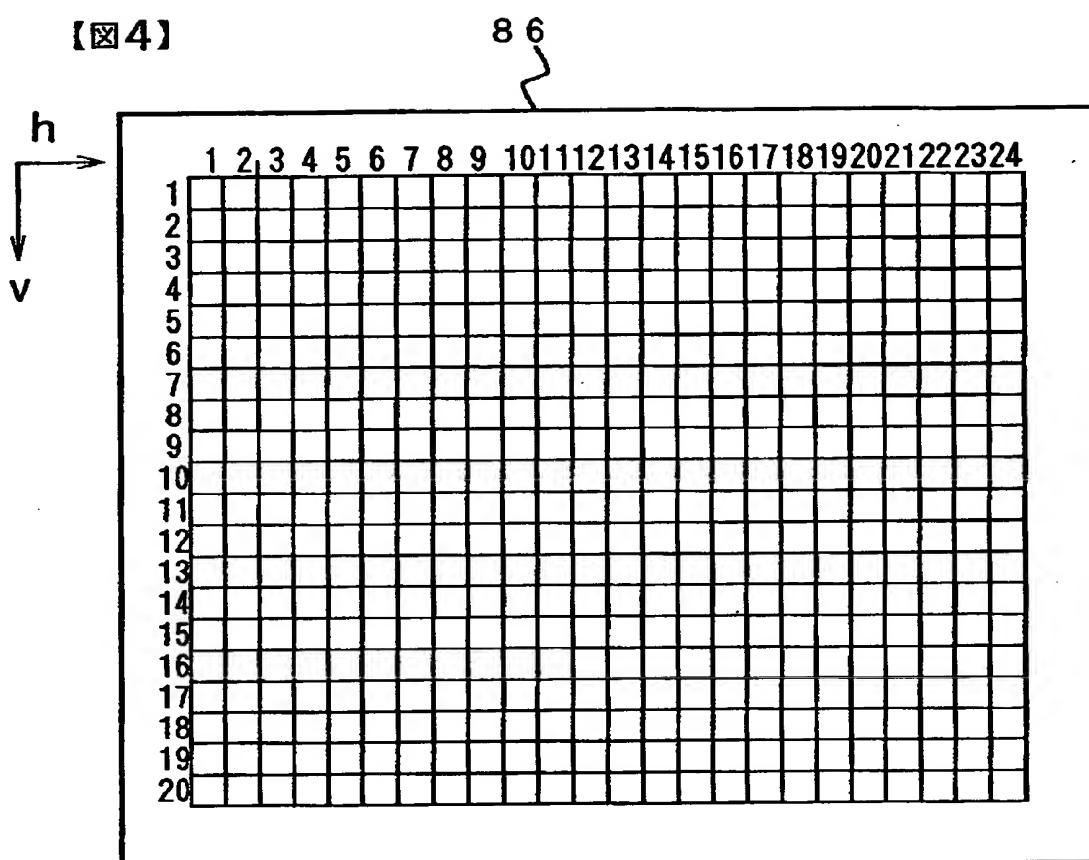


【図3】
【図3】

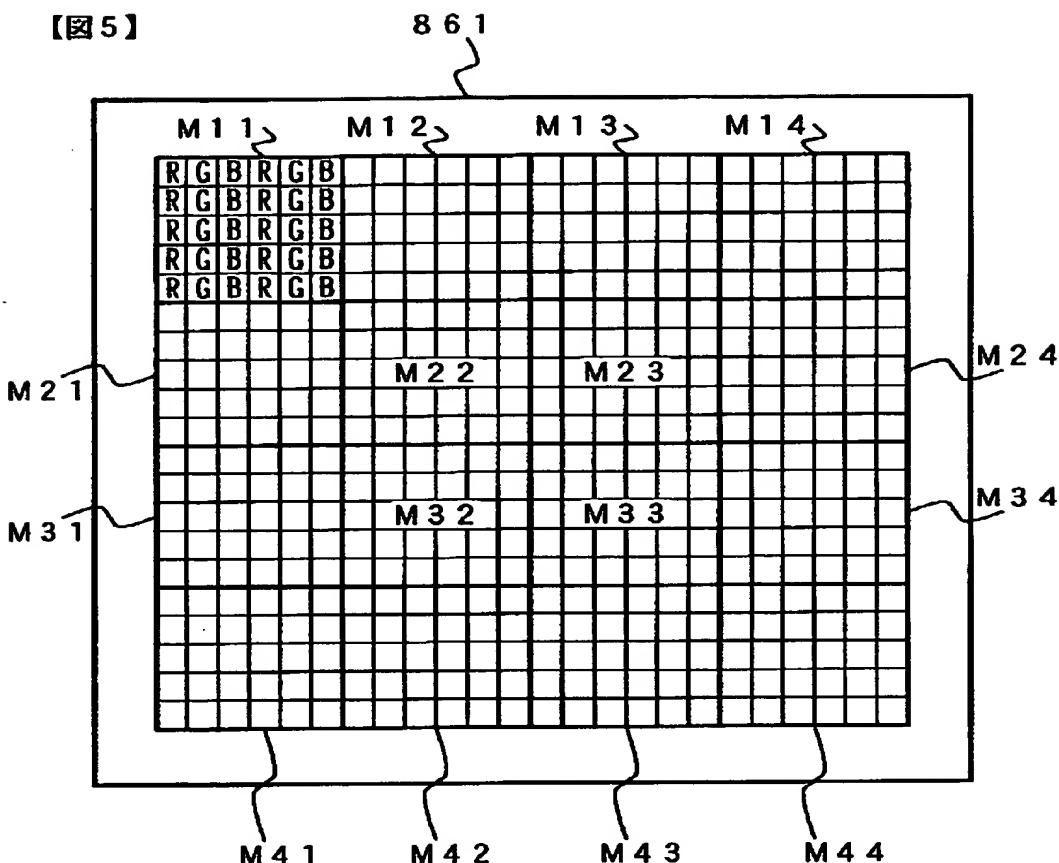


【図4】

【図4】

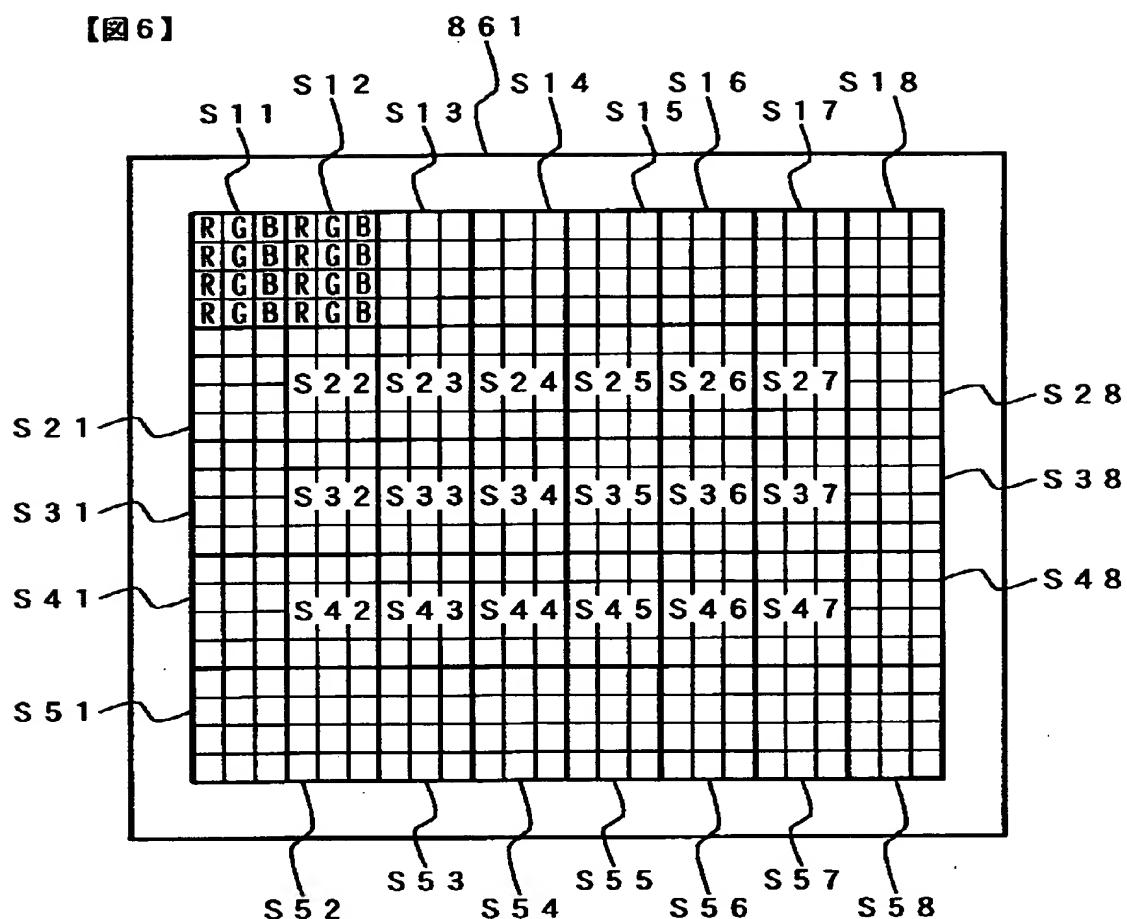


【図5】



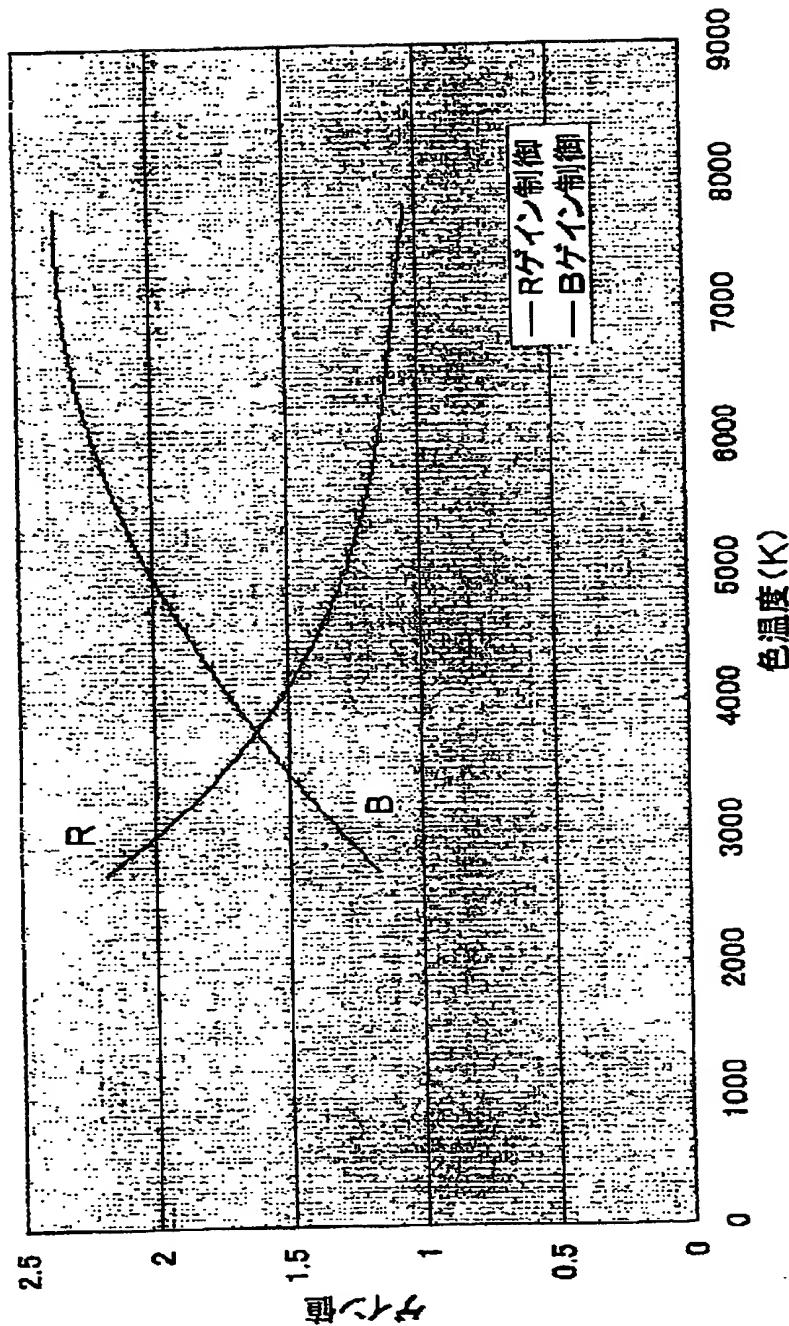
【図6】

【図6】



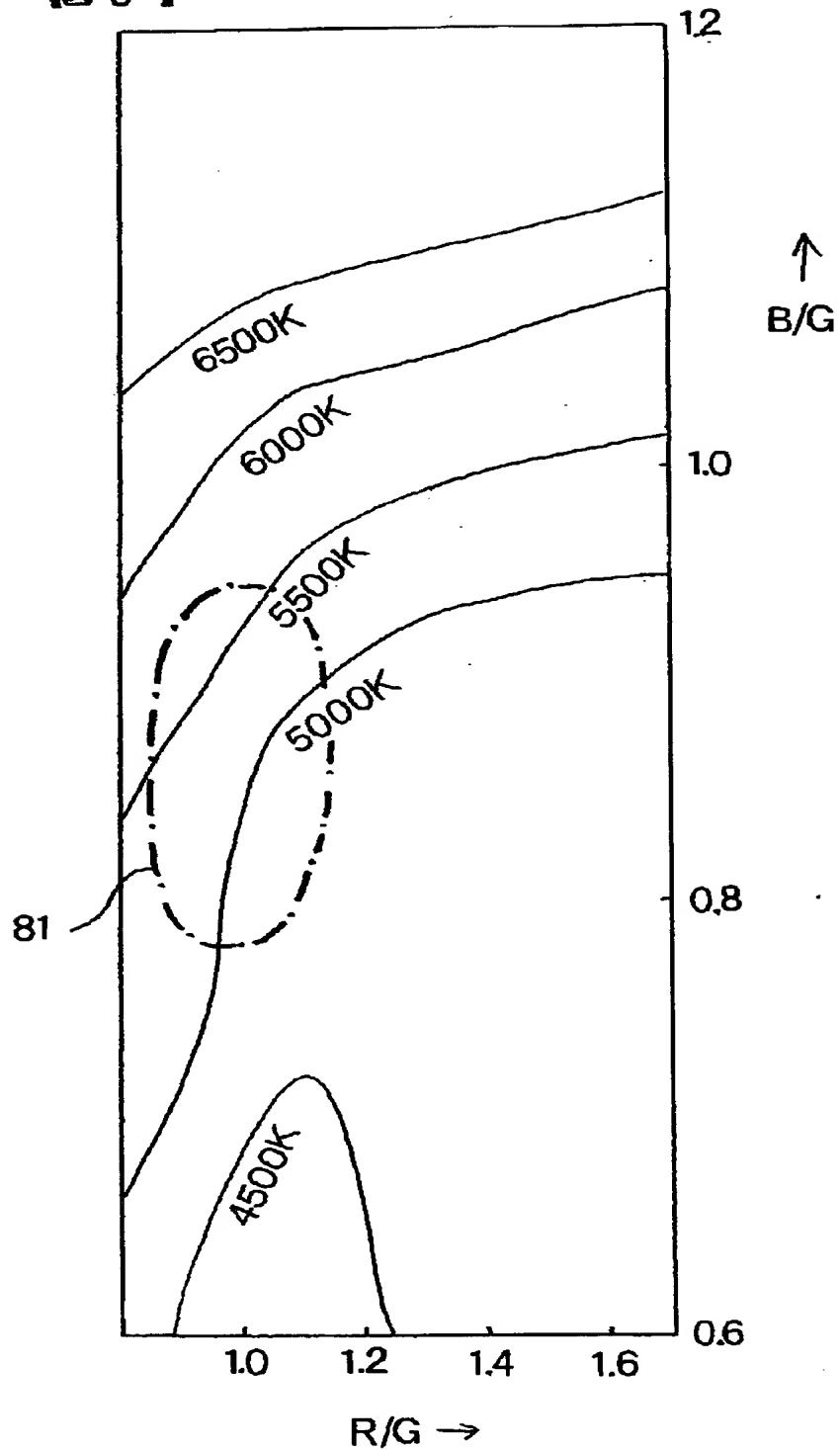
【図7】

【図7】



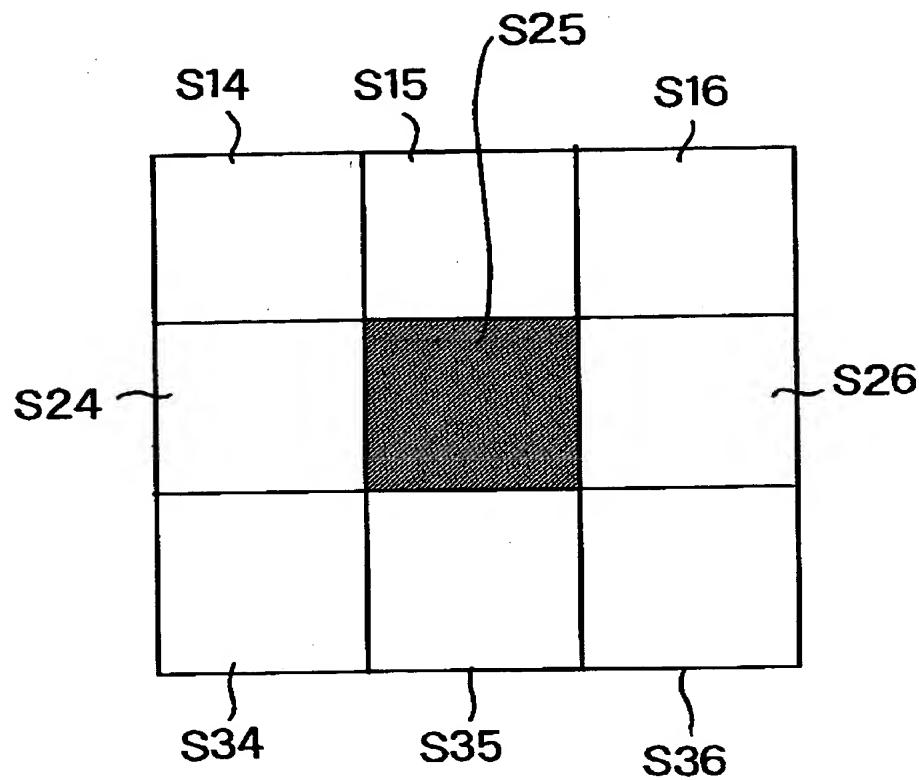
【図8】

【図8】



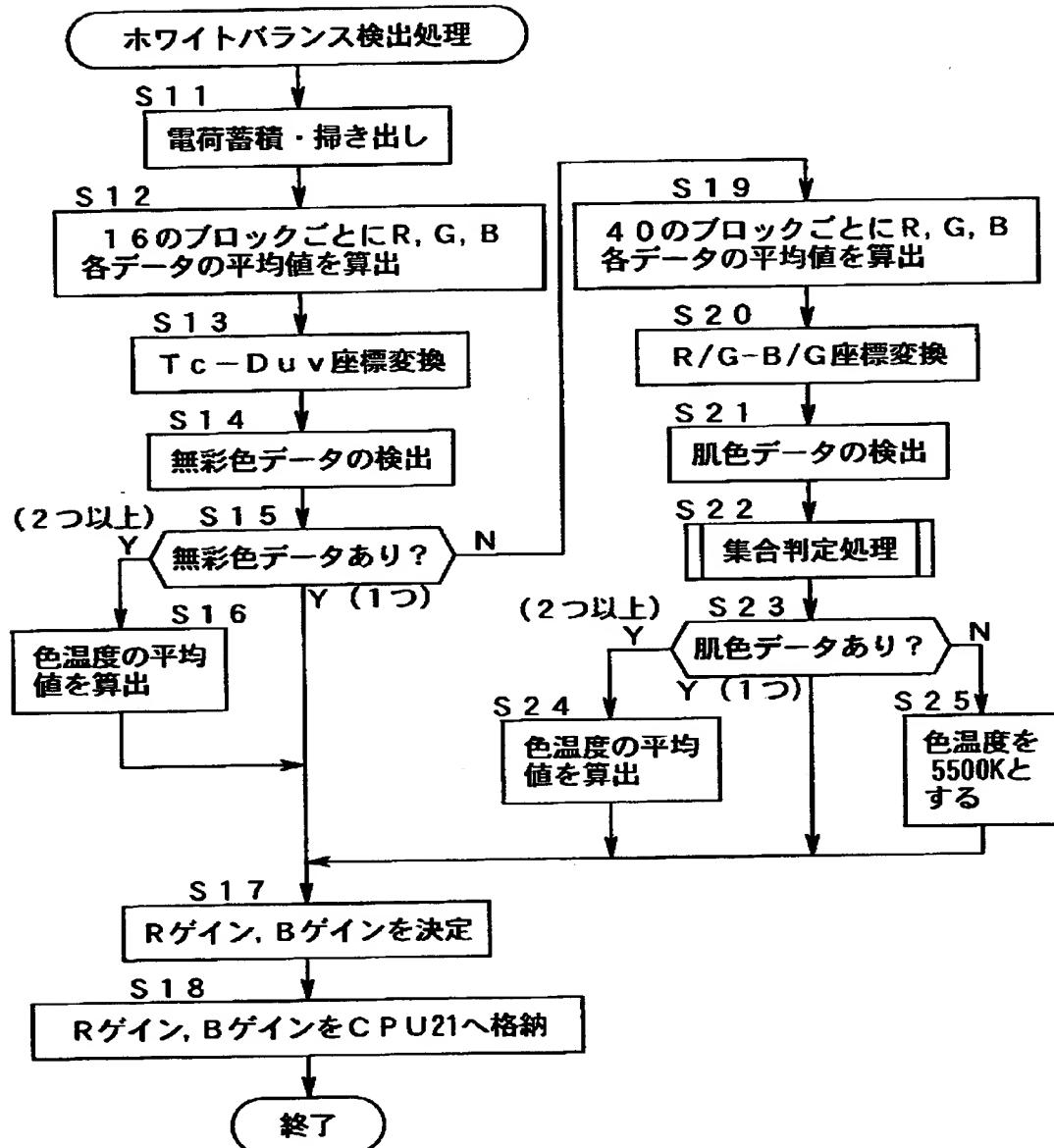
【図9】

【図9】



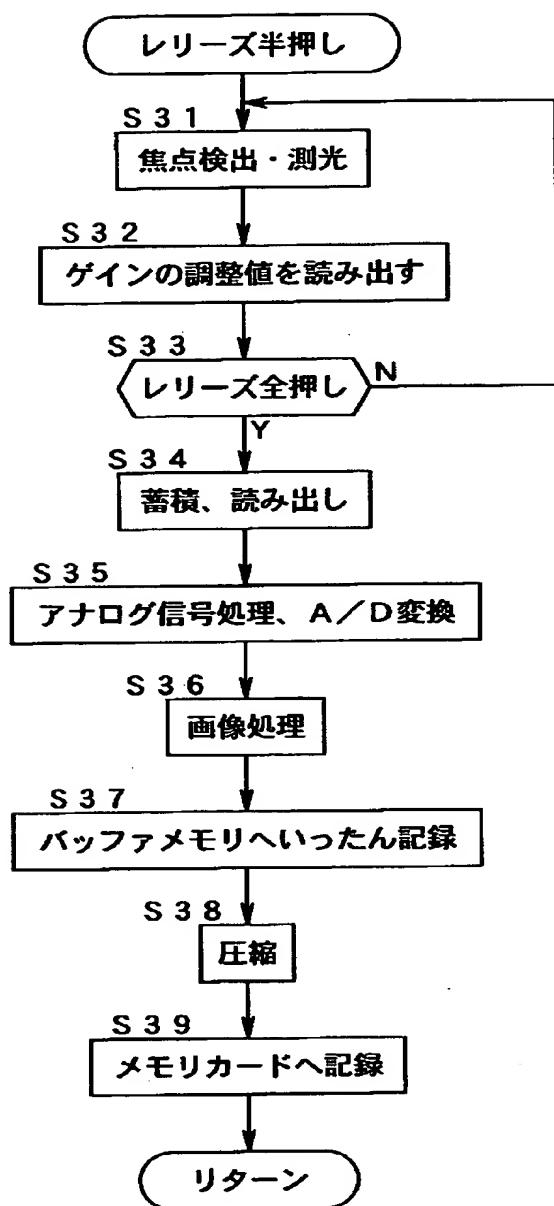
【図10】

【図10】



【図11】

【図11】



【書類名】要約書

【要約】

【課題】撮影シーンを解析してホワイトバランス調整ゲインを決定する。

【解決手段】撮影レンズ90を通過する被写体像を撮像して画像データを出力する撮影用撮像装置73と、撮影レンズ90に対して撮影用撮像装置73と共に位置に配設され、被写体像を受光してシーン解析用画像データを出力する解析用撮像装置86と、解析用撮像装置86から出力されるシーン解析用画像データに基づいてホワイトバランス調整用ゲインを決定するシーン検出処理回路35(図2)とを備える。シーン検出処理回路35(図2)で決定されたホワイトバランス調整用ゲインを用いて、撮影用撮像装置73から出力される画像データに対してホワイトバランス調整が行われる。

【選択図】図1

出願人履歴情報

識別番号 [000004112]

1. 変更年月日 1990年 8月29日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都千代田区丸の内3丁目2番3号

氏 名 株式会社ニコン